



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

A PREDIÇÃO DA CARGA UTILIZADA EM TREINAMENTO DE FORÇA POR
ADOLESCENTES DE UMA ACADEMIA DE MUSCULAÇÃO DE FLORIANOPOLIS-SC
CORRESPONDE A CARGA IDEAL?

MARCO ANTÔNIO MARTINS LOPES

FLORIANÓPOLIS-SC
2015

MARCO ANTÔNIO MARTINS LOPES

A PREDIÇÃO DA CARGA UTILIZADA EM TREINAMENTO DE FORÇA POR
ADOLESCENTES DE UMA ACADEMIA DE MUSCULAÇÃO DE FLORIANOPOLIS-SC
CORRESPONDE A CARGA IDEAL?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Educação Física como requisito parcial para obtenção de título de graduação na Licenciatura em Educação Física. Departamento de Educação Física, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Diefenthaler

Coorientador: Prof. Me. Bruno Monteiro de Moura

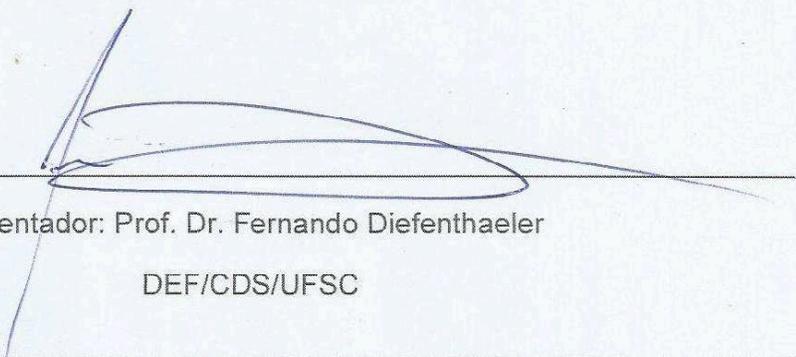
FLORIANÓPOLIS-SC
2015

MARCO ANTÔNIO MARTINS LOPES

A PREDIÇÃO DA CARGA UTILIZADA EM TREINAMENTO DE FORÇA POR
ADOLESCENTES DE UMA ACADEMIA DE MUSCULAÇÃO DE FLORIANOPOLIS-SC
CORRESPONDE A CARGA IDEAL?

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em
Educação Física pela Universidade Federal de Santa Catarina – CDS/UFSC.

Banca:



Orientador: Prof. Dr. Fernando Diefenthaeler

DEF/CDS/UFSC

Examinador: Prof. Doutorando Rodolfo André Dellagrana

CDS/UFSC

Examinador: Prof. Mestrando Raphael Luiz Sakugawa

CDS/UFSC

Suplente: Prof. Dr. Cíntia de La Rocha Freitas

DEF/CDS/UFSC

Florianópolis, 03 de agosto de 2014.

“A nossa maior glória não reside no fato de nunca cairmos, mas sim em levantarmo-nos sempre depois de cada queda”.

Oliver Goldsmith

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter me concedido força nos momentos difíceis. Aos meus pais Antônio e Kátia que me deram todo o suporte para realizar este trabalho e que contribuíram de forma incisiva na minha formação acadêmica. Aos meus avós sempre muito prestativos e companheiros. A minha namorada Christine que me ajudou de todas as formas possíveis, até mesmo correndo atrás dos materiais necessários para a pesquisa.

Ao meu Orientador Fernando Diefenthaler, que me deu boas dicas e correções necessárias para uma boa produção acadêmica, e que me indicou o coorientador Bruno Moura, que sempre foi muito presente e atencioso comigo desde o início do trabalho.

Aos amigos que fiz em Portugal durante esses dois anos que fiquei na famosa “terrinha”. E a todos meus amigos e pessoas que de alguma forma contribuíram ou fizeram parte da minha vida até este momento.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar se carga utilizada por adolescentes praticantes de treinamento de força está de acordo com o teste de uma repetição máxima (1-RM). A amostra foi constituída por 10 adolescentes que estudam no ensino regular, sendo seis do sexo feminino e quatro do sexo masculino, com idades entre 14 a 17 anos, com pratica no treinamento de força (TF) em academia há pelo menos três meses ininterruptos, com frequência semanal de treino maior que duas vezes por semana, e que executam no treino os exercícios: *Leg Press 45°* e supino reto. Os participantes da pesquisa preencheram um questionário com informações pessoais e responderam cinco questões relacionadas à prática da musculação. Foi realizada uma avaliação antropométrica com cada indivíduo para mensurar parâmetros básicos relacionados com a estrutura física do indivíduo. As cargas utilizadas no treino pelos indivíduos nos exercícios *Leg Press 45°* e supino reto, foram extraídas do programa de treinamento no sistema de prescrição da academia. Todos os indivíduos foram submetidos aos testes de 1-RM nos aparelhos *Leg Press 45°* e supino reto. A análise dos dados foi realizada de maneira descritiva cujo objetivo básico é o de sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo desta forma que se tenha uma visão global da variação desses valores. Organiza e descreve os dados por meio de tabelas e de medidas descritivas. A porcentagem relativa foi utilizada para verificar a diferença entre o valor da carga de 1-RM e a quantidade de carga utilizada pelos participantes do estudo. Os resultados do presente estudo indicam que as cargas utilizadas pelos adolescentes praticantes de TF não estão de acordo com o teste de 1-RM nos exercícios de *Leg Press 45°* e supino reto. Os valores das cargas impostas pelos próprios adolescentes subestimam a carga ideal a ser utilizada.

Palavras chave: *Leg Press 45°*, supino reto, uma repetição máxima (1-RM).

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Programa de Treinamento (ficha de treino).....	Pág. 37
APÊNDICE B - Carga estabelecida pelos participantes.....	Pág. 38
APÊNDICE C - Teste de 1-RM.....	Pág. 39
APÊNDICE D - Reteste de 1-RM.....	Pág. 40
APÊNDICE E - Questionário.....	Pág. 41
APÊNDICE F - Declaração de autorização para a academia.....	Pág. 42

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Caracterização da amostra.....	Pág. 20
TABELA 2: Dados sobre o Treinamento de força (TF).....	Pág. 23
TABELA 3: Carga estabelecida pelos participantes e teste de 1-RM com as respectivas cargas (kg).....	Pág. 24

LISTA DE SIGLAS

ACSM – *American College of Sports Medicine.*

TF – Treinamento de Força.

1-RM – Uma repetição máxima.

8-12 RM – Oito a doze repetições máximas.

% 1-RM – Percentual de 1-RM.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	9
1.1- PROBLEMÁTICA	9
1.2 - OBJETIVOS.....	10
1.2.1- <i>Objetivo geral</i>	10
1.2.2- <i>Objetivos Específicos:</i>	11
1.3- JUSTIFICATIVA	11
2- REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1- TREINAMENTO DE FORÇA.....	13
2.2- TREINAMENTO DE FORÇA EM ADOLESCENTES.....	15
2.3- TESTES DINÂMICOS DE FORÇA	16
2.3.1- <i>Uma Repetição Máxima (1-RM)</i>	18
3- MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1- TIPOS DE PESQUISA	19
3.2- CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	19
3.3- SUJEITOS DO ESTUDO	20
3.4- MATERIAIS	20
3.5- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
3.5.1- <i>Coleta de informações</i>	20
3.5.2- <i>Carga estabelecida pelos participantes</i>	21
3.5.3- <i>Sessões de familiarização</i>	21
3.5.4- <i>Teste de força: Uma repetição máxima (1-RM)</i>	22
3.6 ANÁLISES DOS DADOS	22
4- RESULTADOS.....	23
5- DISCUSSÃO	26
6- CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICES.....	36
ANEXO.....	43

1- INTRODUÇÃO

1.1- Problemática

O treinamento de força (TF) é uma forma de exercício importante para aptidão física voltada à área da saúde, e tem como finalidade métodos de treinos (isotônico, isométrico, isocinético e pliométrico) que visam aumentar a habilidade de um indivíduo de exercer ou resistir à força. Um grande número de praticantes tem aderido à prática do TF, que visa exercícios contínuos utilizando pesos livres, o próprio peso do indivíduo, máquinas e outros aparelhos (FLECK e KRAEMER, 2006). A causa desta adesão envolve motivos como prevenção e promoção da saúde, estéticos e lazer (POLLOCK *et al.*, 1998; NAHAS, 2003). A prática do TF é recomendada pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2011) como um meio para melhorar a forma física e o condicionamento físico de iniciantes e praticantes com mais experiência em função de seus inúmeros benefícios relacionados à saúde e o bem estar (SIMÃO *et al.*, 2004).

O termo “musculação” é comumente utilizado em referência ao TF realizado em academia (GRILLO e SIMÕES, 2003). Este tipo de treinamento se tornou bastante popular e rotineiro entre os adolescentes. Muitos procuram esta atividade física na maioria dos casos influenciados pela mídia, amigos, e também pela forma de se comportar na sociedade, que impõe um modelo quanto ao corpo ideal (DAMASCENO *et al.* 2006). Dessa forma, o imediatismo se torna comum se tratando deste tipo de público, que busca o resultado e benefícios do treinamento de forma breve e precoce (FERREIRA, 2005).

Uma correta orientação no TF gera no adolescente uma adaptação tanto neural quanto musculoesquelética, obtendo como resultado um expressivo ganho de força muscular e com pequenas alterações em suas medidas antropométricas em relação à massa corporal, estatura e circunferências (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Devem ser priorizadas intensidades leves e moderadas com a técnica correta dos exercícios, evitando assim o risco de evasão diante de lesões e atividades monótonas (PERFEITO *et al.*, 2013). Em função disso, surge a importância de controlar a carga utilizada pelos

adolescentes que praticam TF nas academias, e verificar se está de acordo com os objetivos propostos.

Existem inúmeras maneiras para prescrever a carga de treino. A maneira mais utilizada e simples para determinação da carga de trabalho é o teste de uma repetição máxima (1-RM) ou teste de carga máxima (COSGROVE e MAYHEW, 1997; MANSO, 1999). Essa avaliação é considerada o padrão ouro e consiste em testar a carga máxima que o indivíduo pode suportar em apenas uma repetição completa (PEREIRA e GOMES, 2003). Após verificar o teste de 1-RM, as cargas de treino serão estimadas com a porcentagem da carga máxima (%1-RM) que determina as adaptações ou os objetivos de treino desejado (ABADIE e WENTWORTH, 2000). Os testes submáximos também são utilizados como forma para estimar a carga, e surgem mediante um contra indicativo ao teste de 1-RM, que por sua vez não é recomendado para adolescentes, cardiopatas, idosos e hipertensos por seus riscos relacionados aos efeitos da sobrecarga (MCARDLE *et al.*, 2003).

Cada tipo de treino possui sua especificidade e uma zona de treinamento de acordo com a intensidade estipulada pela porcentagem de 1-RM, desta forma a carga utilizada como um fator preponderante assume o importante papel dos resultados a serem alcançados (ACSM, 2011). Segundo Fleck e Kramer (2003), o teste de 1-RM utilizado na determinação da força máxima dinâmica e também para definir valores percentuais da força máxima em determinar as zonas de treinamento serve como parâmetro para definir um treino adequado e coerente. Dessa forma, surge o seguinte problema de pesquisa: “A carga utilizada no treinamento de força por adolescentes corresponde ao objetivo proposto?”.

1.2 - Objetivos

1.2.1- Objetivo geral

Analisar se a carga utilizada por adolescentes praticantes de treinamento de força estão de acordo com o teste de 1-RM.

1.2.2- Objetivos Específicos:

a) Identificar a carga máxima do adolescente por meio do teste de força dinâmica máxima (1-RM).

b) Verificar se a carga estabelecida no treinamento de força está de acordo com o teste de 1-RM.

1.3- Justificativa

O TF praticado regularmente oferece vários benefícios na questão da saúde biológica dos adolescentes (POLLOCK *et al.*,1998). Entre tais benefícios destacam-se os estímulos relacionados ao aumento da força, melhora da coordenação motora, aumento da densidade mineral óssea e prevenção de lesões (PERFEITO *et al.*, 2013).

Contudo, somente a partir de uma correta prescrição de treinamento é que poderão obter tais benefícios. O controle de variáveis na prescrição do treino como o tempo de repouso entre as séries, a velocidade de execução, a biomecânica aplicada na execução correta do movimento e a carga a ser utilizada são formas de estrutura e definir o objetivo do treinamento. Cargas que podem produzir esforços máximos se destacam pela otimização nos ganhos de força, e são fundamentais para estabelecer corretos resultados durante um programa de treino (TAN, 1999; KRAEMER e RATAMESS, 2004; FLECK e KRAEMER, 2006).

Os pesquisadores Pereira e Gomes (2003) citam a importância para área científica que utiliza o teste de 1-RM para verificação de carga, mas afirma que são poucos profissionais e academias que utilizam deste instrumento, pois o tempo despendido é longo para mensuração das cargas, que acabam por desprezar as faixas de treinamentos específicas determinadas pela % 1-RM. Silva *et al.* (2003) apontam que a grande dificuldade na orientação dos adolescentes que praticam o TF é convencê-los a respeitar seus limites fisiológicos. De acordo com os autores, os adolescentes não aguardam o tempo necessário para obter os resultados esperados do

programa de treinamento. Dessa forma, questionam os resultados de cada treino e sofrem com alterações de humor e estado de ânimo.

Gallahue e Ozmun (2005) citam que um dos principais motivos é a forma de comportamento sedentário dos jovens. Porém, a sobrecarga de atividade física, e o treino realizado de forma errônea, seja ele programado ou não, corrobora para a ineficácia do crescimento e desenvolvimento que se estabelece desde o nascimento até a fase adulta. No entanto, um programa montado de forma adequada com as variáveis de treino (carga, tempo de descanso e velocidade de execução) bem estabelecida potencializa o desenvolvimento genético determinado de cada indivíduo. (MARCONDES, 1989). Por isso, a importância da verificação e do controle do TF para esse tipo de público, sendo fundamental a análise da carga para controlar a intensidade do exercício e prevenir lesões durante os treinos em academias e locais que desenvolvem TF.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Treinamento de força

O número de praticantes em TF vem aumentando a cada dia, devido à sua grande relação com a promoção da saúde e a qualidade de vida incentivada pela indústria do *fitness* (ACSM, 2011). Tecnologias implementadas em academias são fatores notórios a vista dos praticantes sejam das mais diversas faixas etárias. Produtos comercializados contribuem para o aumento desta demanda, como suplementos alimentares, bistrô *fitness* e roupas apropriadas para o uso nos treinos. Neste sentido, comprovam-se os aumentos do mercado nesta área específica e os benefícios gerados ao praticante pela melhora no desempenho motor, aumento de força, aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal e melhoria do desempenho físico em atividades esportivas e da vida diária (FLECK e KRAEMER, 2006).

O TF objetiva especialmente o aprimoramento da força muscular em suas diferentes formas. A produção da força máxima é definida como a quantidade máxima que um músculo ou um grupo muscular pode gerar em um padrão específico de movimento em uma determinada velocidade de movimento (CRONIN e SLEIVERT, 2005). Inúmeros exercícios podem ser incluídos no TF, sendo que para isto acontecer é necessário algum tipo de resistência atuando contra o estímulo ou ação fornecida pela força muscular. Nas academias, as formas mais comuns que são usadas para realizar este tipo de ação são através das barras, cargas, anilhas e halteres, caneleiras, aparelhos isotônicos e o próprio peso do corpo. (TAN, 1999; FLECK e KRAEMER, 2006). Em pesquisas científicas, encontram-se alguns equipamentos eletrônicos que servem para mensurar a força utilizada pelo indivíduo como o dinamômetro de força e equipamentos isocinéticos (KNUTTGEN e KRAEMER, 1987).

As melhorias notáveis e resultantes deste tipo de treinamento podem variar de acordo com as características de cada indivíduo como sexo, idade, condição de treinamento e predisposição genética. Além disso, os resultados podem ser influenciados pelo volume, intensidade e frequência de treino pelo programa de treinamento estabelecido. Como resultados efetivos e concretos de uma correta

prescrição, o treino deve otimizar o objetivo pretendido pelo praticante desde sua fase inicial com propostas de hipertrofia, força, resistência e potência muscular. A evidência das melhoras na composição corporal, no aumento da massa magra e na redução do percentual de gordura, podem reduzir os riscos de lesão em outros esportes e atividades diárias (FLECK e KRAEMER, 2003). Estes benefícios segundo Polito e Farinatti (2003) decorrem a partir de várias sessões de treinamento, podendo ocorrer em repouso ou no próprio treino.

No entanto, a total compreensão de definições e métodos para prescrever uma rotina de exercícios de força, é essencial para uma prescrição eficaz. A rotina de exercícios planejada e executada de modo correto permite desenvolver a força por meio de uma adaptação à sobrecarga. A intensidade de treino obtida com a carga são variáveis importantes em um exercício específico e elas podem ser definidas de várias maneiras, no entanto as mais usadas são a absoluta (peso usado no aparelho ou barra) e a relativa (expressada em 1-RM). Em experimentos científicos, o % 1-RM é amplamente utilizado por sua acessibilidade, e por seu baixo custo. Sua utilização se propaga tanto como medida diagnóstica da força muscular, quanto como parâmetro para a prescrição e monitoração de um determinado exercício (MCDONAUGH e DAVIES, 1984). Desta forma, no treino de hipertrofia que tem como definição o aumento da área de secção transversa do músculo, a carga utilizada deve-se manter entre 60-80% de 1-RM. O treino de resistência muscular tem como objetivo conseguir realizar o trabalho por um tempo prolongado com o mínimo de prejuízo à musculatura e ao movimento tem como características o uso de cargas leves, de 40 a 60% de 1RM. O treino que visa à força tem como intuito realizar a contração muscular gerando o máximo de energia possível, ou seja, o máximo de força em uma contração, que tem um período de duração muito curto por utilizar cargas de 80 a 100% de 1-RM (ACSM 2011). Já o treino de potência pode ser entendido, como a capacidade de realizar um trabalho no menor espaço de tempo possível, ou seja, está relacionado com uma elevada velocidade na execução do movimento e compreende cargas de baixa a moderada sendo de 10 a 70% de 1-RM. (LAMAS; DREZNER; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2008).

2.2- Treinamento de força em adolescentes

O TF se tornou um grande atrativo para jovens que desejam melhor aspecto físico, mudando assim seus hábitos e estilo de vida. DAVIM *et al.* (2009) relatam que o período da adolescência, segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), acontece entre os 10 e 19 anos de idade, dividida em 2 períodos: a pré-adolescência (10 a 14 anos) e a adolescência (15 aos 19 anos). Já Gallahue e Ozmun (2005) dividem a adolescência entre pré-pubescência: 10- 12 anos (feminino); 11-13 anos (masculino) e pós-pubescência: 12- 18 anos (feminino); 14- 20 anos (masculino).

O grande problema é que na maioria das vezes, adolescentes que frequentam academia desconhecem os efeitos da prática do TF e como deve ser feito os devidos preparos dos treinos a serem seguidos. Outro aspecto preponderante do TF realizado por adolescentes é o fato de que este grupo ainda não possui uma estrutura física desenvolvida para suportar cargas pesadas. Como consequências para este excesso de carga, poderão haver problemas significativos com relação a cartilagem de crescimento ou (disco epifisário) que é, portanto a estrutura responsável pelo crescimento longitudinal dos ossos longos, na qual está ligada a placa epifisária ou (placas de crescimento) localizada na metáfise da terminação dos ossos longos, na cartilagem articular e nos locais de inserção dos músculos e tendões dos adolescentes (POWER e HOWLEY, 2005).

A preocupação está no fato de que essas estruturas cartilaginosas (cartilagem de crescimento e placas de crescimento), por sua natureza esponjosa e macia, são sensíveis a qualquer estímulo, especialmente pelo suporte de sobrecarga, força desgastante e estresse crônico (GALLAHUE e OZMUN, 2005). Para Weineck (2003) adolescentes que estão em fase de crescimento não têm uma resistência em relação à utilização de cargas no que diz respeito aos ossos, tendões, cartilagens e ligamentos quando comparadas a um adulto.

Este tipo de excesso no TF, mesmo que de forma planejada por profissionais da área, contribui de maneira negativa para o desenvolvimento estrutural dos adolescentes. No entanto, um programa de TF bem específico e estruturado com cargas estabelecidas de acordo com a composição física do indivíduo, e com um controle alimentar, pode despertar uma grande potencialidade genética determinada no

adolescente. De um ponto de vista mais peculiar, a educação física reuni atributos dinâmicos relacionados com a capacidade física e psicológica do adolescente. E desperta características que auxiliam no desenvolvimento físico como força, resistência, flexibilidade (MARCONDES, 1989). Também qualidades psicossociais como, disciplina, capacidade de concentração, confiança, respeito e muitas outras que elevam e agregam valores no intuito da formação do jovem em questão (BALBINO, 2001).

Durante a fase de crescimento dos adolescentes ocorrem mudanças nas capacidades físicas de acordo com os estágios de desenvolvimento. A composição corporal, a estrutura física e a secreção hormonal são fatores que vão se modificando de acordo com necessidades do organismo do indivíduo. Secreções de hormônios anabólicos contribuem para um aumento de força, desenvolvendo o sistema nervoso e aumentando o tamanho e no número de fibras musculares (FROIS *et al.*, 2014). Fleck e Kraemer (2006) apontam benefícios relativos ao desenvolvimento ósseo de maneira que o TF gera tensão muscular, com coeficientes de tensão e compressão que são importantes estimuladores para uma modelagem de estrutura óssea. Além disso, Piedade e Amorim (2008) concluem que a prática de TF auxilia na redução de gordura corporal e demonstra que existe uma diferença significativa entre adolescentes praticantes e não praticantes de musculação.

Seguindo esta linha de raciocínio, um programa de treinamento deve proporcionar prazer ao adolescente prazer, deve atender as expectativas dos indivíduos e além do mais elaborar critérios para que o treino seja seguro, eficiente e traga benefício ao jovem praticante (CAMPOS, 2004). Desta forma, surge à importância de obter um parâmetro preditivo para controle da carga dos adolescentes, e os testes dinâmicos de força se apresentam dentro da literatura do TF como os mais significativos e apropriados em relação à descoberta da carga ideal.

2.3- Testes dinâmicos de força

Em função do crescimento do TF, houve um grande aumento na procura deste método de treino, através do qual as pessoas sentem-se mais incentivadas a praticarem exercícios físicos de forma planejada e contínua. No entanto, faz-se

necessário que exista um critério válido e confiável para determinar a prescrição dos treinos, já que esses apresentam muitos objetivos e variáveis. Em relação a esse parâmetro de mensuração de carga, destaca-se o teste de 1-RM que é o mais utilizado e reconhecido nas academias. O 1-RM é definido como a carga mais pesada que possa ser levantada por um indivíduo em uma repetição completa de um determinado exercício. Após determinada a carga faz-se o percentual referente à carga máxima utilizada em uma única repetição completa do exercício determinado (FLECK e KRAEMER, 2006). Já para Ramalho *et al.* (2011), o teste de 1-RM define-se como a quantidade de peso utilizada em um esforço máximo completo de uma só vez.

Hopkins *et al.* (1999) descreve que este tipo de teste é utilizado como padrão ouro na determinação da força máxima dinâmica e é utilizado para prescrever valores percentuais desta força de acordo com os objetivos de treinamento para atingir as adaptações e os resultados pretendidos. O teste de 1-RM utiliza cargas máximas, não deve ser indicado para indivíduos iniciantes, para crianças, adolescentes, adultos sedentários, idosos, hipertensos e cardíacos e nos casos de readaptação ou de recuperação muscular (PEREIRA e GOMES, 2003). Em contrapartida, alguns pesquisadores ao longo da última década têm indicado que além dos testes de 1-RM podem ser aplicados com segurança em jovens, sendo o esforço bem suportado fisiologicamente pelos adolescentes (FAIGENBAUM *et al.*, 2003).

Além dos testes máximos (1-RM), a força máxima do indivíduo pode ser determinada por testes submáximos (10-RM ou 12-8 RM). Chapman *et al.* (1998) afirma que os teste de 1-RM pode expor os indivíduos a lesão e que os testes submáximos podem notadamente diminuir o tempo envolvido quando se tem um grande número de indivíduos.

Descoberto a carga máxima por meio dos testes preditos, a prescrição deve ser o próximo passo para se iniciar um treino de força. Porém alguns estudos vêm discutindo o %1-RM com relação ao número de repetições (CHAGAS *et al.*, 2005; HOEGER *et al.*, 1990). Pois para se obter uma validade e confiabilidade durante o teste precisa levar em consideração alguns fatores, como a amplitude do movimento, a velocidade da execução, que tipo de músculo ou grupamento muscular está sendo exigido, se o praticante tem experiência em executar o movimento e muitos outros que

podem interferir na exatidão e devem ser bem controlados (HOEGGER *et al.*, 1990; SILVA *et al.*, 2002; SIMÃO *et al.*, 2004).

2.3.1- Uma Repetição Máxima (1-RM)

Para aplicação do teste de 1-RM tem que se tomar alguns cuidados para poder minimizar as chances de erros quanto a um real referencial de carga máxima. Testes mal conduzidos podem levar a valores subestimados ou superestimados prejudicando a qualidade do estudo. O primeiro aspecto para levar em consideração é a familiarização do indivíduo com o teste. Gurjão *et al.* (2005) em estudo com crianças pré-púberes, fez 4 sessões de familiarização com realização de 3 séries de 10 a 12 repetições, sem sobrecarga. Já Ploutz-Snyder e Giamis (2001) realizaram apenas duas sessões com séries únicas de 5-10 repetições, em mulheres jovens e idosas não treinadas. Ambos os estudos verificaram que o processo de familiarização se faz necessário para a determinação da força máxima.

Dias *et al.* (2005) comparam o resultado de 4 testes de 1-RM em homens jovens treinados em três exercícios, e verificaram que a aplicação de pelo menos 2 ou 3 testes são importantes para garantir o resultado da medida. A determinação da carga pelo método de tentativa e erro, é outro aspecto importante, pois os intervalos entre as tentativas podem variar, sendo sugerida a utilização entre 2 a 5 min (ADAMS *et al.*, 2000; MATUSZAK *et al.*, 2003; GURJAO *et al.*, 2005). A quantidade de tentativa pode variar dependendo do estudo, por isso alguns autores citam no máximo 3 tentativas (DIAS *et al.*, 2005; GURJAO *et al.*, 2005), e outros nem citam o número de tentativas (PLOUTZ-SNYDER e GIAMIS, 2001; MATUSZAK *et al.*, 2003).

Outros fatores considerados importantes se relacionam com a técnica de execução bem exemplificada e com a segurança do indivíduo, e a capacidade do próprio indivíduo de visualizar e saber a carga que vai utilizar na execução do teste. Maior *et al.* (2007) comparam a realização dos testes de 1-RM com os sujeitos visualizando ou não as cargas durante suas tentativas. Os resultados indicaram que os sujeitos quando eram privados da visão, conseguiam maiores resultados nos testes de 1-RM.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

3.1- Tipos de pesquisa

Esta pesquisa tem uma abordagem de caráter quantitativo, pois direciona a investigação a partir de um pensamento positivista lógico. Nesta abordagem valoriza-se o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana (Fonseca, 2002).

Quanto ao seu objetivo a presente pesquisa será explicativa, este tipo de pesquisa preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2007). Ou seja, este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos. Segundo Gil (2007), uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado. Em relação a sua natureza, o trabalho objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos que envolvem verdades e interesses locais. Por último, quanto aos procedimentos técnicos o estudo se enquadra como uma pesquisa empírica transversal.

3.2- Critérios de inclusão e exclusão

A população para esta pesquisa foi constituída por adolescentes dos gêneros masculino e feminino que frequentam o ensino regular em escolas da Grande Florianópolis. Como critérios de inclusão apresentam-se a participação voluntária de todos os indivíduos, pratica no treinamento de força em academia há pelo menos três meses ininterruptos, com frequência semanal de treino maior que duas vezes por semana, e que executam no treino os exercícios: *Leg Press 45º* e supino reto. Como critérios de exclusão, não podendo obter idade inferior a 10 anos e superior a 19 anos, e nenhum tipo de doença osteo-mio-articular ou de caráter degenerativo.

3.3- Sujeitos do estudo

A amostra foi constituída por 10 adolescentes que estudam no ensino regular seja em escola pública ou privada, sendo seis do sexo feminino e quatro do sexo masculino, com idades entre 14 a 17 anos que realizam TF. Os participantes da amostra em sua média apresentavam peso considerado ideal e desejado de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2006), e com o percentual de gordura adequado de acordo com o protocolo utilizado por Guedes (2004).

Tabela 1: Caracterização da amostra.

Idade (anos)	Estatura (m)	Massa corporal (kg)	Índice de Massa Corporal (IMC)	Percentual de Gordura (%)	Razão Cintura/Quadril
15,7 ± 0,84	1,66 ± 0,09	60,24 ± 9,66	21,76 ± 2,99	18,54 ± 5,78	0,75 ± 0,04

3.4- Materiais

Os aparelhos utilizados foram:

- *Leg Press 45º*, código (EQL610RX), dimensão (CxLxH) 251 x 97 x 164 cm, peso 245 kg com anilhas de 10 a 20 kg (marca: *Total Health*).
- Supino reto, 1 barra de 9 kg com 160 cm, código (EQL401RX), dimensão (CxLxH) 184 x 115 x 127 cm, peso 80 kg (marca: *Total Health*).

3.5- Procedimentos metodológicos

3.5.1- Coleta de informações

Inicialmente os participantes da pesquisa preencheram um questionário com informações pessoais e responderam cinco questões relacionadas à prática da

musculação. Foi realizada uma avaliação antropométrica com cada indivíduo para mensurar parâmetros básicos relacionados com a estrutura física do indivíduo.

Para a medida de massa corporal foi usada uma balança antropométrica mecânica 150 kg (110-CH- Welmy) e a estatura foi obtida por meio de um estadiômetro de parede acoplado à balança de pêndulo com escala em alumínio de 2,00m (marca Welmy). Todos os participantes foram pesados utilizando roupas que estavam vestindo e no mesmo horário do dia. A partir da coleta das variáveis acima foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) pelo quociente peso/estatura² (m/kg) e a relação cintura quadril medida por uma trena antropométrica de marca *Cescorf* pelo coeficiente cintura/quadril. Para medidas de dobras cutâneas foi utilizado um compasso de dobras científico de marca *Cescorf* com resolução de 0,1 mm. Foram coletadas duas dobras cutâneas (tríceps e subescapular) usando o protocolo de Guedes para crianças e adolescentes (7 a 18 anos) e para a classificação do percentual de gordura (%GC) a tabela do *British Journal of Nutrition* (1990). Em seguida, os indivíduos foram submetidos a dois testes para avaliação da força máxima (teste de 1-RM) e submáxima (teste de 8-12 RM) no *Leg Press 45°* e Supino reto.

3.5.2- Carga estabelecida pelos participantes

As cargas utilizadas no treino pelos indivíduos nos exercícios *Leg Press 45°* e supino reto, foram extraídas do programa de treinamento no sistema de prescrição da academia.

3.5.3- Sessões de familiarização

Todos os indivíduos foram submetidos a duas sessões de familiarização aos exercícios de força para adaptarem-se a execução correta com auxílio do professor. Foram realizadas três séries de 20 repetições, com a carga mínima permitida pelos aparelhos, em cada um dos dois exercícios propostos no estudo, a saber: I) *Leg Press 45°*, II) Supino reto.

3.5.4- Teste de força: Uma repetição máxima (1-RM)

Inicialmente o teste de 1-RM foi aplicado para a avaliação da força máxima nos exercícios escolhidos, na seguinte ordem de execução: I) *Leg Press* 45° (execução foi limitada a um ângulo menor que 90° de flexão do joelho), II) Supino reto (execução indicada até encostar no esterno). Previamente foi realizado um aquecimento prévio durante 5 min em esteira em seguida foram realizados exercícios de alongamento.

Após o aquecimento global, foi realizado aquecimento específico. O teste foi iniciado com aquecimento (10 repetições), utilizando-se aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa de 1-RM. Após 2 min de intervalo, os sujeitos foram orientados a realizar 2 repetições com a carga estimada para 1-RM. Caso mais de uma repetição fosse realizada adequadamente ou o sujeito não conseguisse completar uma única repetição, a carga era ajustada para a segunda tentativa. Para cada exercício foram estipuladas até quatro tentativas para a determinação da carga de 1-RM, com intervalo de 3 a 5 min entre as tentativas, sendo que os sujeitos conheciam a quantidade de utilizada (BROWN e WEIR, 2001).

Durante a realização do teste de 1-RM os indivíduos não tiveram acesso ao valor das cargas testadas. Vale ressaltar que para todos os indivíduos foram usados os mesmos aparelhos, garantindo assim fidedignidade ao estudo, e também todos os participantes foram avaliados por um mesmo avaliador.

3.6 Análises dos dados

Esta pesquisa será de análise descritiva cujo objetivo básico é o de sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo desta forma que se tenha uma visão global da variação desses valores. Organiza e descreve os dados por meio de tabelas e de medidas descritivas. A porcentagem relativa foi utilizada para verificar a diferença entre o valor da carga de 1-RM e a quantidade de carga utilizada pelos participantes do estudo.

4- RESULTADOS

Na Tabela 2 encontra-se o questionário com as especificações do TF de cada indivíduo. Pode-se observar o participante (PV) como o mais experiente com três anos de prática no TF. Os participantes não treinavam por um tempo superior a 90 min. A frequência mínima do TF nos adolescentes avaliados no presente estudo era de duas vezes na semana e o objetivo de treino predominante era a hipertrofia muscular.

Tabela 2: Dados sobre o Treinamento de Força (TF)

Sujeito	Tempo de treino (meses)	Tempo na musculação (horas)	Frequência semanal (vezes)	Objetivo de treino
PI	12	1	3	Hipertrofia
PII*	12	1	3	Hipertrofia
PIII	29	1	4	Hipertrofia
PIV*	3	1,5	4	Hipertrofia
PV	36	1,5	5	Hipertrofia
PVI*	9	1	5	Resistência
PVII	18	1,5	5	Hipertrofia
PVIII*	8	0,5	4	Resistência
PIX*	3	1,5	4	Resistência
PX*	5	1	2	Resistência
Média ± dp	10,1 ± 8,1	1,15 ± 0,3	3,9 ± 0,9	

Nota: * Participante do gênero feminino

As cargas estabelecidas pelos participantes estão demonstradas na Tabela 3, que se refere ao número de repetições de acordo com seu objetivo de treino e também o teste de 1-RM com as respectivas cargas.

Na Tabela 3, observam-se os dados relacionados ao teste de 1-RM nos exercícios *Leg Press* 45° e supino reto e às respectivas cargas utilizadas pelos participantes durante seu próprio treino, com números de séries, repetições e as diferenças de percentual de carga em relação a 1-RM.

Tabela 3: Carga estabelecida pelos participantes e teste de 1-RM com as respectivas cargas (kg)

	PI	PII*	PIII	PIV*	PV	PVI*	PVII	PVIII*	PIX*	PX*
Leg Press 45º 1-RM	285	120	292,5	120	387,5	240	362,5	160	97,5	180
Carga (kg)	120	40	80	60	200	40	120	50	25	60
Diferença (%)	58	80	73	50	49	84	67	69	75	67
Repetições	8	15	10	20	12	12	12	15	12	12
Série	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3
Supino reto 1-RM	50	8	54	10	74	24	50	26	6	7
Carga (kg)	36	6	30	6	40	8	15	10	4	4
Diferença (%)	28	25	45	40	46	67	70	62	34	43
Repetições	8	15	10	10	10	15	8	15	10	10
Série	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3

1-RM: Uma repetição máxima; Participantes (PI, PII, PIII, PIV, PV, PVII, PVIII, PIX, PX).

Os participantes (PI, PII, PIII, PIV, PV, PVI, PVII, PVIII, PIX, PX) no exercício *Leg Press 45°* estão com diferenças de porcentagem maiores relativamente que no exercício supino reto em relação à carga de 1-RM e a estabelecida pelo próprio participante no seu treino. O Participante (PV) foi o que obteve a menor diferença entre sua carga de treino e 1-RM no exercício de *Leg Press 45°*, já para o exercício de supino reto destaca-se o participante (PII) com a menor diferença entre carga de treino e 1-RM.

A maior carga estabelecida no treino foi estabelecida pelo participante (PV) com 200 kg no exercício *Leg Press 45°* e a menor pelos participantes (PII e PVI) com 40 kg no mesmo tipo de exercício. Já em relação a 1-RM o participante (PV) obteve a maior carga com 387,5 kg e o participante (IX) com a menor carga 97,5 kg. O número de repetições se manteve entre 8 a 15 repetições, e entre 3 a 4 foi o número de séries realizadas durante os treinos dos participantes.

Para o exercício de supino reto a maior carga utilizada durante os treinos foi do participante (PV) com 40 kg e a menor pelos participantes (PIX e PX) 4 kg. Já em relação a 1-RM o participante (PV) obteve a maior carga com 74 kg e o participante (PIX) com a menor carga 6 kg. O número de repetições se manteve entre 8 a 15 repetições e as séries entre 3 a 4 realizadas durante o treino.

5- DISCUSSÃO

A maioria dos adolescentes da amostra realiza o TF visando à hipertrofia muscular como indica a tabela 2. O nível de treinamento dos participantes se mostra variado, com um mínimo de três meses e um máximo de trinta e seis meses com experiência no TF. Hoeger *et al.* (1990) afirmam que fatores como a característica das amostras, metodologia aplicada, nível de treinamento, familiarização ao teste de 1-RM, dentre outros, podem interferir diretamente nas diferenças de resultados. Outro fator considerado importante no que se refere à confiabilidade dos instrumentos de pesquisa é a familiarização (WILLARDSON *et al.*, 2006; MAZINI FILHO *et al.*, 2010). Pereira e Gomes (2003), em uma pesquisa de campo sobre a importância e a influência da familiarização nos testes de 1-RM, recomendam que se possível à amostra participe de dois testes de 1-RM, utilizando o resultado obtido no último como parâmetro de força máxima daquele indivíduo. Esse procedimento foi adotado no presente, aplicando o teste de 1-RM com o respectivo reteste após 48 horas, assim, verificando um aumento na carga de todos participantes para o exercício *Leg Press 45º* e com uma alteração de carga no exercício supino reto pelo participante (PX).

As cargas utilizadas pelos adolescentes nos exercícios *Leg Press 45º* e supino reto demonstradas subestimam a carga ideal encontrada a partir do teste de 1-RM (Tabela 3). Estudos recentes têm indicado aumentos significantes na força muscular em testes sucessivos de 1-RM em homens e mulheres jovens, sem experiência prévia ou recente em exercícios com pesos (CRONIN E HENDERSON, 2004). Neste estudo não se realizou várias sessões de testes de 1-RM para verificar se ocorreu aumento na carga estabelecida entre os adolescentes não experientes no TF, como fizeram Ploutz-snyder e Giamis (2001) em seu estudo com mulheres jovens e idosas. No entanto, é possível observar que entre os adolescentes avaliados o grupo com menor experiência apresentou valores de carga no exercício supino reto mais próximos ao teste de 1-RM. Na tentativa de buscar a resistência muscular como objetivo de treino, o participante (PIX) obteve diferença de 34% do valor considerado ideal de acordo com seu objetivo. Já o participante (PX) com diferença de 43% foi à segunda carga mais próxima de 1-RM. Sendo que ambos os participantes tem respectivamente três e cinco meses de TF.

Já em relação entre as diferenças das cargas utilizadas pelos participantes durante os exercícios de membros superiores e inferiores comparadas com a carga de 1-RM, pode-se destacar os participantes (PI, PII e PIX) que obterão diferenças significativas entre os membros inferiores com o exercício de *Leg Press* 45°, tendo o PI 58%, PII 80% e PIX 75%, se comparados com o exercício de membros superiores a diferenças são menores com PI 28%, PII 25% e PIX 34%.

A relação entre o %1-RM e o número de repetições, ainda é muito discutida na literatura. Pois diferentes fatores como tamanho do grupamento muscular, amplitude do movimento, ritmo de execução, população e outros fatores que podem retirar a fidedignidade dos testes de avaliação da força (HOEGER *et al.*, 1990). Os participantes desta investigação estabeleceram o número de repetições e a quantidade de acordo com seu treino, desta forma estabelecendo um número inicial de 8 até 20 repetições. Já em relação à carga variou de acordo com a massa corporal, estatura e o tempo de experiência de cada praticante.

Este estudo apresenta algumas limitações como o fato da amostra ser heterogênea e constituída por adolescentes de ambos os gêneros. Ploutz-snyder e Giamis (2001) realizaram o estudo bem controlado e pioneiro nesta direção, com mulheres jovens e encontraram um alto coeficiente de reprodutibilidade ($r= 0,94$), mas perceberam aumentos significantes na força atingida através de várias sessões de testes aplicados, e somente na terceira e quarta sessão que encontram o valor da força máxima. Cronin e Henderson (2004) analisaram jovens no exercício supino reto e verificaram aumento significativo da força máxima durante a primeira/segunda sessão. Já Benton *et al.* (2009) realizaram testes de 1-RM no exercícios de *Leg Press* e supino reto com mulheres não treinadas em três dias não consecutivos, e percebeu melhoras no rendimento entre a primeira e última sessão.

Em relação à confiabilidade de um instrumento, é notável a qualidade e a relevância que se garante no estudo pelo pesquisador. No entanto, algumas investigações podem sofrer alguns deslizes por situações de parâmetros como, por exemplo, a velocidade de execução do movimento, a experiência do praticante e do avaliador e também pela população envolvida no estudo (PEREIRA e GOMES, 2003). O fato de o estudo ser válido internamente está ligado com o próprio programa ou com

abordagem a se testar, e para ter validade externa é necessário que os resultados sejam aplicados em outros programas (TUCKMAN, 2012). Desta forma, ocorre a importância de aplicar este estudo em outras academias ou locais de TF para comparar resultados e se aprofundar mais sobre o tema investigado. O termo validade e confiabilidade se torna importante para uma pesquisa científica de modo que essa aprofunde o conhecimento na respectiva investigação. Os testes de força utilizados como instrumentos de avaliação e na predição da força seja ele máximo ou submáximo não se contraria a esses dois termos. Pois conhecendo os níveis de força do sujeito antes de iniciar o treinamento ou após, verifica-se seu desenvolver e potencial para o treino determinando de fato uma prescrição de exercícios de forma coerente (RITTI-DIAS *et al.*, 2011).

6- CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que as cargas utilizadas pelos adolescentes praticantes de treinamento de força não estão de acordo com o teste de 1-RM nos exercícios de *Leg Press* 45° e supino reto. Os valores das cargas impostas pelos próprios adolescentes subestimam a carga ideal a ser utilizada.

REFERÊNCIAS

ABADIE, B. R., e WENTWORTH, M. C. **Prediction of one repetition maximal strength from a 5-10 repetition submaximal strength test in college-aged females.** *Journal of Exercise Physiology - Online*, 3, 1-7. 2000.

ADAMS, K. J., SWANK, A. M., BARNARD, K. L., BERNING, J. M. e SEVENEADAMSP. G. Safety of Maximal Power, Strength, and Endurance Testing in Older African American Women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.14, n.3, p.254-260. 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 2003.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Position Stand: Exercise and physical activity for older adults.** *Medicine Science Sports Exercise*, v.30, p.992-1008. 1998.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults.** *Medicine Science Sports Exercise*, v. 34, n. 2, p. 364-80. 2011.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Position Stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults.** *Medicine Science Sports Exercise*, V.30, p.975 -991. 1998.

BALBINO, H. F. **Jogos desportivos coletivos e os estímulos das inteligências múltiplas: bases para uma proposta em pedagogia do esporte.** (Dissertação de Mestrado) Campinas: FEF/UNICAMP, 2001.

BENTON, M. J.; SWAN, P. D.; PETERSON, M. D. Evaluation of multiple one repetition maximum strength trials in untrained women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 23, n. 5, p. 1503-1507. 2009.

BRAITH, R. W., GRAVES, J. E., LEGGETT, S. H., & POLLOCK, M. L. **Effect of training on the relationship between maximal and submaximal strength.** *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25,132-138. 1993.

BRITISH JOURNAL of NUTRITION, v.63, n.2. 1990.

BROWN, L. E. e WEIR J. P. Recomendação de Procedimentos da ASEP I: Avaliação Precisa da Força e Potência Muscular. **Journal of Exercise Physiology**, 4(3): 1-21. 2001. Tradução, BOTTARO, M., OLIVEIRA, H. B., LIMA, L. C. J. R. *brás. Ci. e Mov.* 11(4): 95-110. 2001.

CHAGAS, M. H., BARBOSA, J. R. M., LIMA, F. V. **Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 % e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino.** Revista Brasileira de Educação Física Especializada, v.19, n.1, p. 5-12. 2005.

CHAPMAN, P. P, WHITEREAD J. R, BINKERT R.H. The 225-lb reps-to-fatigue test as a submaximal estimate of 1-RM bench press performance in college football players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 12: 258-61.1998.

COSGROVE, L. e MAYHEW, J. (1997). **A modified YMCA bench press test to predict strength in adult women.** Indiana Association for Health, Physical Education, Recreation, and Dance (IAHPERD) Journal, 30(2). Consultado em 15 de maio a partir de http://www.iowaahperd.org/journal/j97s_bench.html

CRONIN, J. B. e HENDERSON, M. E. Maximal strength and power assessment in novice weight trainers. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 18, n. 1, p. 48-52. 2004.

CRONIN, J. e SLEIVERT, G. Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. **Sports Medicine**, Auckland, v.35, n.3, p.213-34. 2005.

DAMASCENO, V. O., VIANNA, V. R. A., VIANNA, J. M., LACIO, M., NOVAES, J. S. Imagem corporal e corpo ideal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento.** Brasília, v. 14, n. 2, p. 81- 94, 2006.

DAVIM, R. M. B., GERMANO, R. M., MENEZES, R. M. V., CARLOS, D. J. D. **Adolescente/adolescência: revisão teórica sobre uma fase crítica da vida.** Revista Rene Abril-Junho; 10(2):131-40. 2009.

FAIGENBAUM, A. D., MILIKEN L. A., WESTCOTT, W. L. Maximal strength test in healthy children. **Journal of Strength and Conditioning Research.** 17:162-6. 2003.

FROIS, R. R. de S., PEREIRA, L. A., CARDEAL, C. M., ASANO, R. Y., BARTHOLOMEU NETO, J., OLIVEIRA, J. F. de O., FRANÇA, N. M. Treinamento de força para crianças: uma metanálise sobre alterações do crescimento longitudinal, força e composição corporal. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento.** 22(1), p. 145-157. 2014.

FERREIRA, M. E. C., CASTRO, A. P. A. de., GOMES, G. **A obsessão masculina pelo corpo: Malhado, forte, sarado.** Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Campinas, v. 27, n. 1, p.170. 2005.

FLECK, S. J. e KRAMER, W. J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** 2003.

FLECK, S. J. e KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** Porto Alegre: Editora ArtMed. 2006.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica. Apostila do curso de especialização em comunidades virtuais de aprendizagem – informática educativa.** Universidade Estadual do Ceará, Ceará. 2002.

GALLAHUE, D. L. e OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes, adultos.** 3 ed. São Paulo: Phorte. 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas. 2008.

GLASS, S. C. e STANTON, D. R. Self-selected resistance training intensity in novice weightlifters. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.18, n.2, p.324-327. 2004.

GRILLO, D. E. e SIMÕES, A. C. **Atividade física convencional (musculação) e aparelho eletroestimulador: um estudo da contração muscular. Estimulação elétrica: mito ou verdade?.** Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 31-43. 2003.

GUEDES, D. P., **Composição corporal: Princípios, Técnicas e Aplicação.** Londrina, APEF. 2004.

GURJÃO, A. L. D, CYRINO, E. S, SOARES CALDEIRA, L. F, NAKAMURA, F. Y., DE OLIVEIRA, A. R, SALVADOR, E. P e RITTI DIAS, R. M. Variação da força muscular em testes repetitivos de 1-RM em crianças pré-púberes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.11, n.6, p.319-324. 2005.

HEYWARD, V. I. **Avaliação Física e Prescrição de Exercícios Técnicas Avançadas.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed. 2004.

HOEGER, W. K., HOPKINS, D. R., BARETTE, S. L., HALE, D. F. **Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained males and females.** Journal of Applied Sports Science Research, v. 4, p. 47-54. 1990.

HOPKINS, L., COCHRANE, J., MAYHEW, J. L, **Prediction of arm and leg strength from the 7-10-RM before and after strength training on Nautilus machine weights.** IAHPERD Journal; 33:40-1. 1999.

HORVAT, M., RAMSEY, V., FRANKLIN, C., GAVIN, C., PALUMBO, T., GLASS, L. A. **A method for predicting maximal strength in collegiate women athletes,** Journal of Strength and Conditioning Research.17:324-8. 2003.

JÚNIOR, F. F. R., AGUIAR, A. P, CARNEIRO, R. F. V., LOUREIRO, A. C. C., LIMA D.L.F. **Análise de protocolos de testes de força submáximos para predição de**

carga máxima (1-RM) na musculação. Pesquisa em Educação Física - Vol.11, n.2. 2012.

KNUTTGEN, N. H. e KRAEMER, W. J. **Terminology e measurement in exercise performance.** Journal of Applied Sport Science Research, v. 1, p.1-10. 1987.

KRAEMER, R. R, KILGORE, J. L, KRAEMER, G. R, CASTRACANE, V. D. **Growth hormone, IGF-I, and testosterone responses to resistive exercise.** Medicine and Science in Sports and Exercise; 24:1346-52. 1992.

KRAEMER, W. J., RATAMESS, N. A. **Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription.** Medicine and Science in Sports and Exercise. v. 36, n. 4, p. 674-688. 2004.

KURAMOTO, A. K e PAYNE, V. G; Predicting muscular strength in women: a preliminary study. Research Quarterly for Exercise and Sport, 66:168-72. 1995.

LACIO, M. L., DAMASCENO, J. M., VIANNA, J. R. P., LIMA, V. M., REIS, J. P., BRITO, J. F. F. **Precisão das equações preditivas de 1-RM em praticantes não competitivos de treino de força.** *Motricidade.* [online]. 2010, vol.6, n.3, pp. 31-37. ISSN 1646-107X.

LAMAS, L., DREZNER, R., TRICOLI, V., UGRINOWITSCH, C. Efeito de dois métodos de treinamento no desenvolvimento da força máxima e da potência muscular de membros inferiores. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 235-245, 2008.

MANSO, J. M. G. **La fuerza: Fundamentación, valoración y entrenamiento. España: Gymnos.** 1999.

MARCONDES, E. **Crescimento Normal e deficiente.** Fatores do Crescimento, Mecanismo e Tipos de Crescimento; 3 ed. São Paulo: Sarvier, p.22 – 32. 1989.

MAIOR, A. S., VARALLO, A. T., MATOSO, A. G. P. S., EDMUNDO, D. A., OLIVEIRA, M. M. e MINARI, V. A. Resposta da força muscular em homens com a utilização de duas metodologias para o teste de 1RM. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho**, v.9, n.2, p.177-182. 2007.

MATUSZAK, M. E., FRY, A. C., WEISS, L. W., IRELAND, T. R. e MCKNIGHT, M. M. Effect of Rest Interval Length on Repeated 1 Repetition Maximum BackSquats. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.17, n.4, p.634-637. 2003.

MAYHEW, J. L., JOHNSON, B. D., LAMONTE, M. J. *et al.* **Accuracy of prediction equations for determining one repetition maximum bench press in women before and after resistance training.** Journal of Strength and Conditioning Research; 22: 1570-1577. 2008.

MCARDLE, W. D., KATCH F. I., KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício. Energia, nutrição e desempenho humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003.

MCDONAGH, M. J. N. e DAVIES, C. T. M. **Adaptive responses of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads**. European Journal Apply Physiology, v. 52, p. 139-155. 1984.

NASCIMENTO, M. A., CYRINO E. S., NAKAMURA, F. Y., ROMANZINI M., PIANCA H. J. C., QUEIROGA M. R. **Validação da equação de Brzycki para a estimativa de 1-RM no exercício supino em banco horizontal**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 13: 47-50. 2007.

NAHAS, M. V. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida**. Londrina: midiograf, v.3, p.278. 2003.

OLIVEIRA, A. R., LOPES, A. G., RISSO, S. **Elaboração de Programas de Treinamento de Força para Crianças. Seminário: Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, v. 24, n. 1, p. 85-96. 2003.

PEREIRA, M. I. R. e GOMES, P. S. C. **Testes de força e resistência muscular: Confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 9-5, 325-335. 2003.

PERFEITO, R. S., SOUZA W. M. M., ALVES D. G. S. **Treinamento de força muscular para crianças e adolescentes: benefícios ou malefícios?** Adolescência e Saúde. 10(2); 54-62. 2013.

PLOUTZ-SNYDER, L. L. e GIAMIS, E. L. Orientation and Familiarization to 1RM Strength Testing in Old and Young Women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.15, n.4, p.519-523. 2001.

POLITO, M. D. e FARINATTI, P. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão de literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.3, n.1, p.79-91. 2003.

POLLOCK, M. L., GAESSER, G. A., BUTCHER, J. D., DESPRES, J. P., DISHMAN, R. K., FRANKLIN, B. A., GARBER, C. E. **The recommended quantity e quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults**. Medicine and Science in Sports an Exercise, v.30, n.6, p. 975-991. 1998.

POWER, S. K. e HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Treinamento para Mulheres Atletas, Crianças e Populações Especiais. 5 ed. Barueri: Manole. Capítulo 22, p. 450 – 452. 2005.

RAMALHO, G. H. R. O., MAZINI FILHO, M. L., RODRIGUES, B. M., VENTURINI, G. R. O., SALGUEIRO, R. S., PACE JUNIOR, R. L., MATOS, D. G. **O teste de 1RM para predição da carga no treino de hipertrofia e sua relação com o número máximo de**

repetições executadas. Brazilian Journal of Biomotricity. Vol. 5. Num. 3. p.168-174. 2011.

RITTI-DIAS, R. M., AVELAR, A., SALVADOR, E. P., CYRINO, E. S. Influence of previous experience on resistance training on reliability of one-repetition maximum test. **Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign**, v. 25, n. 5, p. 1418-1422. 2011.

SILVA, C. C., TEIXEIRA, A. S., GOLDBERG, T. B. L. **O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo, v. 9, n. 6, p. 426-432. 2003.

SILVA, C. H., REZENDE, L. S., FONSECA, M. A. P. V. B., PIRES, N. M. S. **Critérios de prescrição de exercícios através de 1 RM.** Revista Digital Vida & Saúde, v. 1, n. 2. 2002.

SIMÃO, R., POLY, M.A., LEMOS, A. **Prescrição de exercícios através do teste de 1RM em homens treinados.** TUCKMAN, B.W. **Manual de investigação em educação.** Metodologia para conceber e realizar o processo de investigação científica (4ª edição) Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Revista *Fitness Performance*, v. 3, n. 1, p. 47-52. 2004.

TAN, B. **Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review.** Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign, v.13, n.3, p.289-304. 1999.

TUCKMAN, B. W. **Manual de investigação em educação.** Metodologia para conceber e realizar o processo de investigação científica (4ª edição) Lisboa: Fundação Calouste Gubenkian. 2012.

WATHEN, D. **Load assignment. In: Essentials of Strength Training and Conditioning.** T.R. Baechle (ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, pp: 435-439. 1994.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal.** Bases Esportivas e Biológicas para o Treinamento na Infância e na Juventude. 9 ed. Barueri: Manole. Capítulo 10. p. 97 – 113. 2003.

WHISENANT M. J. E PANTON L. B. **Validation of submaximal prediction equations for the 1 repetition maximum bench press test on a group of collegiate football players.** Journal of Strength and Conditioning Research. 17: 221-227. 2003.

WILLARDSON, J. M., BURKETT, L. N. **The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs light loads.** Journal of Strength and Conditioning Research, v. 20, p. 396-399. 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Programa de Treinamento individualizado (ficha de treino)

ACADEMIA

NOME:

PROFESSOR:

OBJETIVO:

EQ: EQUIPAMENTO / S: SÉRIE/ R: REPETIÇÕES/ C: CARGA/ T.R: TEMPO DE REC. ENTRE SERIES

FICHA DE TREINO

PE SUPINO RETO

EQ: BARRA S: 4 R: 8 TR:

CARGA UTILIZADA:

PE SUPINO INCLINADO

EQ: BARRA S: 3 R: 10 TR:

CARGA UTILIZADA:

PE CRUCIFIXO DECLINADO

EQ: BARRA S: 3 R: 10 TR:

CARGA UTILIZADA:

PR LEG PRESS 45º

EQ: BARRA S: 4 R: 15 TR:

CARGA UTILIZADA:

PR CAD. EXTENSORA

EQ: BARRA S: 4 R: 12 TR:

CARGA UTILIZADA:

PR CAD. FLEXORA

EQ: BARRA S: 4 R: 12 TR:

CARGA UTILIZADA:

PR PANTURRILHA STEP

EQ: BARRA S: 3 R: 20 TR:

CARGA UTILIZADA:

ABD POLIA ALTA

EQ: BARRA S: 3 R: 20 TR:

CARGA UTILIZADA:

APÊNDICE B

CARGA ESTABELECIDADA PELOS PARTICIPANTES

	Leg press 45°		Supino reto	
	Carga	Nº Repetições	Carga	Nº Repetições
PI	120 KG	8	36 KG	8
PII	40 KG	15	6 KG	15
PIII	80 KG	10	30 KG	10
PIV	60 KG	20	6 KG	10
PV	200 KG	12	40 KG	10
PVI	40 KG	12	8 KG	15
PVII	120 KG	12	15 KG	8
PVIII	50 KG	15	10 KG	15
PIX	25 KG	12	4 KG	10
PX	60 KG	12	4 KG	10

APÊNDICE C

TESTE 1-RM

	Leg press 45°	1-RM	Supino reto	1-RM
PI	X	280 KG	X	50 KG
PII	X	120 KG	X	8 KG
PIII	X	290 KG	X	54 KG
PIV	X	120 KG	X	10 KG
PV	X	385 KG	X	74 KG
PVI	X	240 KG	X	24 KG
PVII	X	360 KG	X	50 KG
PVIII	X	160 KG	X	26 KG
PIX	X	95 KG	X	6 KG
PX	X	180 KG	X	6 KG

Será realizado um aquecimento prévio durante 5 min em bicicleta ergométrica/esteira e em seguida serão realizados exercícios de alongamento. Após aquecimento global, será realizado aquecimento específico. O teste será iniciado com aquecimento (10 repetições), utilizando-se aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa de 1-RM. Após dois minutos de intervalo, os sujeitos foram orientados a realizar duas repetições com a carga estimada para 1-RM. Caso mais de uma repetição fosse realizada adequadamente ou o sujeito não conseguisse completar uma única repetição, a carga era ajustada para a segunda tentativa. Para cada exercício foram estipuladas até quatro tentativas para a determinação da carga de 1-RM, com intervalo de três a cinco minutos entre as tentativas.

APÊNDICE D

RETESTE 1-RM

	Leg press 45°	1-RM	Supino reto	1-RM
PI	X	290 KG	X	50 KG
PII	X	120 KG	X	8 KG
PIII	X	295 KG	X	54 KG
PIV	X	120 KG	X	10 KG
PV	X	390 KG	X	74 KG
PVI	X	240 KG	X	24 KG
PVII	X	365 KG	X	50 KG
PVIII	X	160 KG	X	26 KG
PIX	X	100 KG	X	6 KG
PX	X	180 KG	X	8 KG

Será realizado um aquecimento prévio durante 5 min em bicicleta ergométrica/esteira e em seguida serão realizados exercícios de alongamento. Após aquecimento global, será realizado aquecimento específico. O teste será iniciado com aquecimento (10 repetições), utilizando-se aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa de 1-RM. Após dois minutos de intervalo, os sujeitos foram orientados a realizar duas repetições com a carga estimada para 1-RM. Caso mais de uma repetição fosse realizada adequadamente ou o sujeito não conseguisse completar uma única repetição, a carga era ajustada para a segunda tentativa. Para cada exercício foram estipuladas até quatro tentativas para a determinação da carga de 1-RM, com intervalo de três a cinco minutos entre as tentativas.

APÊNDICE E

QUESTIONÁRIO:

Participante I (PI) – Escola:

Nome:

Data de nascimento:

Naturalidade:

Cidade:

Estado:

1) Há quanto tempo você pratica exercícios de força (musculação)?

R:

2) Em quanto tempo você realiza seus exercícios de força?

R:

3) Você faz exercícios de força quantas vezes na semana?

R:

4) Qual seu objetivo com a prática de exercícios de força?

R:

AVALIAÇÃO CORPORAL:

Altura (cm):

Peso (kg):

Índice de Massa Corporal (IMC):

Percentual de gordura (G%):

Razão cintura/quadril (RCQ):

Circunferências (cm):

Cintura-

Quadril-

APÊNDICE F

DECLARAÇÃO

(Autorização solicitada à academia Sotália Sports)



Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição Universidade Federal de Santa Catarina (Educação Física), tomei conhecimento do projeto de pesquisa: Predição de carga em exercício resistido com praticantes adolescentes de Florianópolis, e cumprirei os termos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 25/05/2015

ASSINATURA:

A handwritten signature in blue ink that reads "Daniel Climenti Orlando".

NOME :

CARGO:

Handwritten text in blue ink: "Daniel Climenti Orlando" for the name and "COORDENADOR" for the cargo.

CARIMBO DO/A RESPONSÁVEL

02.270.912/0001-09

Sotalia Sports Ltda ME

Av. Pequeno Príncipe, 231

Campeche - 88.063-000

Florianópolis - SC

0233 6/sc

ANEXO

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar. Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo em duas vias e receberá uma cópia do mesmo. Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo). Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.

O (a) Senhor(a) está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa “PREDIÇÃO DE CARGA EM EXERCÍCIO RESISTIDO COM PRATICANTES ADOLESCENTES DE FLORIANÓPOLIS-SC”, que tem o objetivo analisar se carga utilizada por adolescentes praticantes de exercícios resistidos está de acordo com seu objetivo de treino. Acreditamos que essa pesquisa seja importante para verificar se os adolescentes estão se exercitando de maneira correta dentro das academias. Serão previamente marcados a data e horário para as avaliações, utilizando equipamentos apropriados para a verificação das variáveis propostas. Estas medidas serão realizadas na academia Sotália Sports que se localiza no bairro do Campeche. Para tal está prevista uma visita à sala de avaliação física, com duração entre 5 a 10min. Nesta visita será preenchida uma anamnese para obter informações pessoais e relacionadas à modalidade (i.e. tempo que pratica) e será feita uma avaliação corporal para descobrir medidas e percentual de gordura. Após essa etapa, serão realizados os testes da tarefa de 1-RM, que consiste em uma repetição máxima em dois aparelhos da academia

estipulado pelo pesquisador. E 48 horas depois será feito o reteste, que terá o mesmo procedimento do teste de 1-RM.

As despesas relacionadas com o seu deslocamento (vinda e retorno) até o local das avaliações (BIOMEC/CDS/UFSC) serão ressarcidas pelo pesquisador responsável.

O protocolo do presente estudo poderá trazer desconforto e cansaço muscular temporário, havendo possibilidade de mudanças anormais da frequência cardíaca e pressão sanguínea durante os testes. Durante o teste você estará repetindo as mesmas ações que ocorrem em um treino de musculação, portanto os desconfortos serão os mesmo aos que você já está acostumado em sua rotina de treinamento. Durante o teste de 1-RM o único desconforto previsto é a fadiga muscular aguda causada por um teste máximo.

Dessa forma, o presente projeto de pesquisa oferece poucos riscos à saúde de seus participantes. E que, em caso de eventuais problemas/danos decorrentes da pesquisa a assistência necessária aos sujeitos do estudo será prestada pelo pesquisador responsável. Os benefícios que esperamos com o estudo é diagnosticar a carga utilizada pelos adolescentes e orienta-los a utilizar a carga ideal de acordo com seus objetivos na academia.

É importante esclarecer que, caso você decida não participar, não existem quaisquer empecilhos. Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa você terá direito à assistência gratuita que será prestada pelo pesquisador responsável. Se você estiver de acordo em participar deste estudo, garantimos que as informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Caso tiver alguma dúvida em relação aos objetivos e procedimentos da pesquisa, por favor, entre em contato a qualquer momento com os pesquisadores responsáveis Marco Antônio Martins Lopes e Fernando Diefenthaler pelos telefones (48) 37218530 (BIOMEC), (48) 96862779 (Marco Antônio-markinhooofloripa@yahoo.com.br) e (48) 99883591 (Fernando -

fernando.diefenthaeler@ufsc.br), ou pessoalmente no Laboratório de Biomecânica do CDS/UFSC.

Dúvidas sobre a pesquisa envolvendo princípios éticos poderão ser questionadas diretamente com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC) no endereço: Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima, bairro Trindade, Florianópolis/SC - 88.040-400, pelo telefone (48)3721-6094 ou pelo email: cep.propesq@contato.ufsc.br

Reclamações e/ou insatisfações relacionadas à participação do paciente na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à Secretaria do CEP/UFSC, desde que os reclamantes se identifiquem, sendo que o seu nome será mantido em anonimato.

Caso esteja esclarecida para o(a) senhor(a) a finalidade desta pesquisa e se concorda em participar, solicitamos que assine este Termo de Consentimento. Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e a sua colaboração, colocamos a sua disposição para quaisquer esclarecimentos.

Florianópolis, _____, de _____ de 2015.

Nome participante

Assinatura do responsável

Nome pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador responsável